

## 6. Eine neue Chrysomonadinen-Gattung (*Palatinella cyrtophora* nov. gen. nov. spec.).

Von Robert Lauterborn.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 29. April 1906.

Es dürfte nur wenige Abteilungen der Flagellaten geben, welche seit dem Abschluß von Bütschlis großem Protozoenwerke (1889) eine solche Bereicherung an neuen und interessanten Gattungen erfahren haben wie gerade die Chrysomonadinen: ich erinnere nur an *Chrysamoeba*, *Pedinella*, *Naegeliella*, *Cyclonexis*, *Hyalobryon*, *Chrysosphaerella* usw. Im folgenden soll die Zahl derselben noch durch eine weitere sehr eigenartige Form vermehrt werden, welche nach ihrem ersten Fundorte, dem Pfälzerwald, den Namen *Palatinella* führen mag.

### Körperbau.

Der Körper von *Palatinella* besitzt, wie die beifolgenden Abbildungen erkennen lassen, im allgemeinen eine ungefähr halbkugelige bis fast prismatische Gestalt. Er ist amöboider Bewegungen fähig, welche sich sowohl in Gestaltsveränderungen des ganzen Körpers als auch in Bildung von Pseudopodien äußern können. Das Vorderende ist quer abgestutzt und von einem Kranze feiner, recht formbeständiger Pseudopodien umstellt, die in ihrem ganzen Verhalten sehr an diejenigen der Heliozoen erinnern. Es sind lange straffe Gebilde, welche, mit etwas verbreiteter Basis entspringend, am Grunde durch Körnchen usw. mehr oder weniger varikös erscheinen, distalwärts aber sich nach und nach bald haarartig bis zur äußersten Feinheit verdünnen. Diese Pseudopodien, im ganzen etwa 16—20 an der Zahl, krümmen sich in der Nähe ihres Ursprungs vor dem Körper zunächst alle etwas nach auswärts, biegen dann in einer sanft geschweiften Linie wieder einwärts, bis sie ziemlich dicht bündelförmig zusammenschließen, um dann schließlich distal wieder mehr oder weniger auseinander zu streben. Auf diese Weise entsteht eine förmliche Reuse, deren Länge mehr als das Doppelte des eigentlichen Körperdurchmessers erreichen kann (Fig. 1).

Eine merkliche Bewegung der Pseudopodien ist, vielleicht von der Nahrungsaufnahme abgesehen, kaum wahrzunehmen, ebensowenig eine Bewegung der Körnchen an der Basis der Pseudopodien.

In auffallendem Gegensatze zu der Länge der Pseudopodien steht die Kleinheit der in der Einzahl vorhandenen Geißel. Dieselbe erhebt sich im Centrum des Vorderendes und erreicht nur etwa ein Drittel des Körperdurchmessers. Sie vollführt langsam schlängelnde Bewegungen, wobei die Geißel die Oberfläche eines Kegelmantels im umgekehrten Sinne des Uhrzeigers umkreist.

Die Plasmahaut, welche den Körper der Flagellate nach außen begrenzt, der Periplast im Sinne von Klebs, ist sehr zart; eine besondere Alveolarschicht ließ sich nicht nachweisen. Im Innern fällt vor allem das ansehnliche, prächtig goldbraune Chromatophor auf, dessen Anordnung indessen nicht ganz leicht zu enträtseln ist. Im allgemeinen scheint nur ein einziges Chromatophor vorhanden zu sein, welches kelch- oder muldenförmig das Hinterende der Flagellate erfüllt und von hier-

Fig. 1.

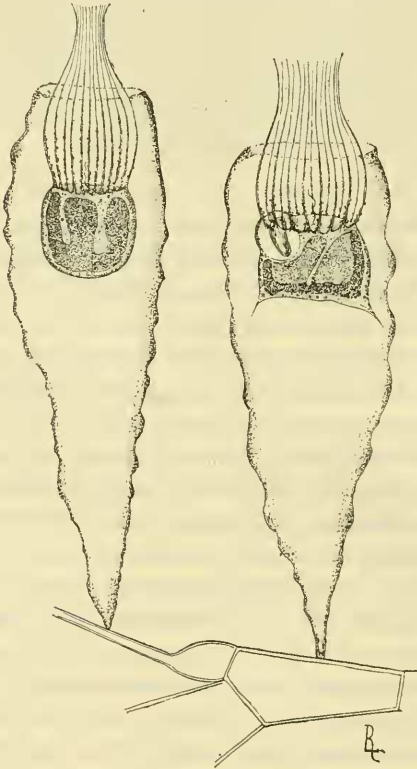


Fig. 2.

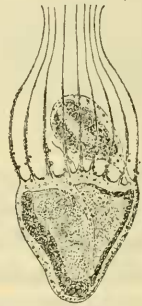


Fig. 3.

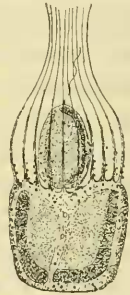


Fig. 1. *Palatinella cyrtophora* auf der Alge *Bulbochaete* sitzend. Das rechte Exemplar von mehr prismatischer Körporgestalt, hinten mit breiten Pseudopodien, links vorn mit Nahrungsvacuole, welche eine gefressene *Cryptomonas* enthält. Vergr. etwa 500.

Fig. 2 u. 3. *Palatinella cyrtophora*. Vermehrung. Fig. 2. Teilspore im Abschnüren begriffen. Fig. 3. Teilspore nach vollzogener Abschnürung, frei innerhalb der Pseudopodienreuse liegend, mit Geißel. Vergr. etwa 700.

aus mehrere unregelmäßig gestaltete Lappen nach vorn entsendet. Der Kern ist im Leben nur sehr schwer sichtbar; ein Stigma fehlt. Kontraktile Vacuolen sind dagegen in Mehrzahl vorhanden, jedoch wegen ihrer Kleinheit nur bei starken Vergrößerungen nachzuweisen; sie scheinen

besonders in der Äquatorialzone des Körpers angeordnet zu sein. Ihre Füllung erfolgt ziemlich langsam, ihre Entleerung dagegen sehr rasch, wie mit einem Ruck.

Die bei Chrysomonadinen sonst so verbreiteten, oft recht großen Leucosin-Ballen habe ich bei *Palatinella* vermißt, es finden sich nur kleine Kügelchen, besonders am Rande, deren chemische Natur indessen nicht untersucht wurde.

*Palatinella cyrtophora* bewohnt gallertige, äußerst hyaline Gehäuse, welche, die Länge der Flagellate mehrfach übertreffend, eine kegelförmige, besser gesagt, dütenförmige Gestalt haben und mit dem spitz ausgezogenen Hinterende an Algen festsitzen. Die Wandung der Gehäuse ist relativ dick und vielfach gefaltet. Die Flagellate sitzt in ihnen frei in der Nähe der vorderen Öffnung, so, daß der Pseudopodienkranz in das umgebende Wasser vorragt.

Dimensionen: Länge der Flagellate 20—25  $\mu$ , Breite 18—25  $\mu$ , Reuse bis etwa 50  $\mu$  lang. Gehäuse 80—150  $\mu$  lang.

#### Ernährung.

Was den Chrysomonadinen sowohl in physiologischer als auch in phylogenetischer Beziehung ein so hervorragendes Interesse verleiht, ist der Umstand, daß bei zahlreichen Vertretern dieser Ordnung neben einer ausgesprochen pflanzlichen holophytischen Ernährung durch Assimilation mit Hilfe der Chromatophoren gleichzeitig auch eine tierische Ernährung durch Aufnahme fester Nahrungskörper vorkommen kann. Dies wurde zuerst von Stein<sup>1</sup> für *Chrysomonas* (*Chromulina*) *flavicans* festgestellt, später dann von Klebs<sup>2</sup>, Wysozki<sup>3</sup> und neuerdings besonders durch A. Scherff<sup>4</sup> für weitere *Chromulina*-Arten, dann für die Gattungen *Ochromonas*, *Pedinella*, *Chrysamoeba*, *Poteriochromonas* nachgewiesen. Ja, Scherff hat kürzlich (1904) sogar bei gehäusebewohnenden und doch schon recht spezialisierten Formen wie *Epipyxis*, dann bei *Dinobryon sertularia* Ehrb. und *Hyalobryon ramosum* Lauterb. die Aufnahme fester Nahrung in Gestalt von Bakterien beobachten können.

Auch *Palatinella* nimmt feste Nahrung, vor allem Flagellaten, einzellige Algen usw. auf. Man sieht gar nicht selten beispielsweise Exem-

<sup>1</sup> F. Stein, Organismus der Infusionsthiere. III. Abt. Flagellaten 1878. Taf. 13. Fig. 16—18.

<sup>2</sup> G. Klebs, Flagellatenstudien. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55. (1893). S. 404—405.

<sup>3</sup> A. B. Wysozki, *Mastigophora rhizopoda*. In: Arb. Naturf. Ges. Charkow 1887 (russisch).

<sup>4</sup> A. Scherff, Kleiner Beitrag zur Phylogenie einiger Gruppen niederer Organismen. In: Botan. Zeitung Bd. 59. (1901). — Ders., Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadineae. In: Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. Bd. 22. (1904) S. 439—441.

plare von *Cryptomonas* usw., bisweilen sogar in Mehrzahl, im Innern von *Palatinella* in große, oft vorspringende Nahrungsvacuolen eingeschlossen, ebenso wie die gebräunten verdauten Reste der Beute (vgl. Fig. 1 rechts). Die vorbeischwimmenden Flagellaten werden mit Hilfe der langen Pseudopodien festgehalten und dann langsam in das Innere des Körpers hinein-gezogen<sup>5</sup>.

Bei diesem Vorgange erscheint die starre Regelmäßigkeit der Reuse mehr oder weniger gestört: man sieht Bündel von Pseudopodien nach dem Beutestücke hinstreben, darunter kürzere dickere Pseudopodien, bisweilen zu zweien von gemeinsamer Basis entspringend. Auch ein Umknicken der Pseudopodien habe ich hierbei bisweilen beobachtet.

Einmal sah ich auch ein Exemplar von *Palatinella*, welches eine Diatomee der Gattung *Cymbella* in sich aufgenommen hatte, die doppelt so lang wie die Flagellate war. Die überragende Hälfte der Diatomee war hierbei von einer unregelmäßig birnförmigen Plasmamasse umflossen, die einige kurze Pseudopodien trug. Dabei waren auf der einen Hälfte des Körpers die reusenförmigen Pseudopodien völlig erhalten, nur auf die Hälfte ihrer normalen Länge verkürzt.

#### Fortpflanzung.

Die große Empfindlichkeit, welche *Palatinella cyrtophora* in der Kultur zeigt, erschwert eine Klarlegung der Art und Weise der Fortpflanzung ganz bedeutend. Immerhin habe ich bis jetzt doch wenigstens mit Sicherheit die Teilung der Flagellate feststellen können, worauf der Teilsproßling eine birnförmige, vorn verschmälerte Gestalt annimmt und eine Geißel ausbildet, die beträchtlich länger als diejenige der Mutterflagellate ist; dann schwärmt der Sproßling aus, um sich wohl meist wieder in der Nähe seines Entstehungsortes festzusetzen, wodurch das kolonieweise Vorkommen von *Palatinella* zustande kommt.

So habe ich einmal ein Exemplar von *Palatinella* beobachtet, welches gegen 4 Uhr mittags innerhalb des Pseudopodienkranzes auf einer Körperhälfte einen buckelförmigen Plasmavorsprung nach vorn getrieben hatte, in welchen sich ein Fortsatz des Chromatophors hinein erstreckte. Um 4 Uhr 15 Min. hatte die Vorwölbung sich vergrößert, birnförmige Gestalt angenommen und gegen den Mutterorganismus durch eine Ringfurche eingeschnürt. Um 4 Uhr 25 Min. zeigte der Sproßling das in Fig. 2 dargestellte Aussehen: das Chromatophor ist durchschnitten, und die Verbindung wird nur noch durch einen Plasmastrang hergestellt, der unter Verlängerung und Verdünnung schließlich 4 Uhr 45 Min.

<sup>5</sup> Ob hierbei die Pseudopodien beim Fang als wirkliche Reuse fungieren, habe ich nicht direkt beobachten können, halte es aber durchaus für wahrscheinlich.

durchriß. Der Sprößling lag dann frei innerhalb der Pseudopodienreue und ließ nach einiger Zeit am Vorderende eine lebhaftschlingelnde Geißel erkennen (Fig. 3).

Wie man sieht, spielt sich die hier geschilderte Fortpflanzung eigentlich mehr unter dem Bilde einer Art Knospung, als unter dem einer gleichhäftigen Teilung ab. Zur sicheren Entscheidung möchte ich indessen noch weitere Beobachtungen abwarten.

### Verwandschaftliche Beziehungen.

*Palatinella* dürfte sich im System der Chrysomonadinen am nächsten der Gattung *Pedinella* anreihen. Letztere von Wysotzki in einer russisch geschriebenen Arbeit beschriebene Gattung besitzt nach Senn<sup>6</sup> einen sechseckig zylindrischen Körper, der mit einem kontraktilem Plasmafortsatze des Hinterendes häufig festsetzt. An der Basis der die dreifache Körperlänge erreichenden Geißel befinden sich mehrere starre »Borsten«, die ich nach Analogie bei *Palatinella* als Pseudopodien auffassen möchte. Das Chromatophor ist sechsstrahlig oder vielleicht aus sechs einzelnen ovalen peripheren Platten bestehend. Kontraktile Vacuolen fehlt.

Wie man sieht, finden sich neben einigen gemeinsamen Zügen doch auch so beträchtliche Verschiedenheiten (Länge der Pseudopodien und Geißel, Gehäuse bei *Palatinella* usw.), daß eine generische Trennung keiner Rechtfertigung bedarf.

Auf der andern Seite zeigt *Palatinella* unzweifelhafte Anklänge an *Chrysamoeba*, vor allem durch den Besitz von Pseudopodien. Man kann *Palatinella* von *Chrysamoeba* morphologisch dadurch ableiten, wenn man sich vorstellt, daß die bei *Chrysamoeba* allseitig vom Körper ausstrahlenden Pseudopodien bei *Palatinella* sich im Umkreis der Geißel lokalisiert und schopfartig in der Richtung der ausgestreckten Geißel zusammengeneigt haben.

Man darf also *Palatinella* wohl als eine Mittelform zwischen der anscheinend recht primitiven *Chrysamoeba* einerseits und *Pedinella* sowie den übrigen Chrysomonadinen andererseits auffassen. Gibt man dies zu, so gewinnt die Auffassung eine Stütze, die schon Scherffel (1901) ausgesprochen hat, und die auch ich teile, nämlich, daß die Chrysomonadinen von einer gemeinsamen Urform abzuleiten sind, die wir uns wohl *Chrysamoeba*-artig vorstellen dürfen. Es steht dies allerdings im Gegensatz zu den Anschauungen Senns (l. c. S. 152), der die Chrysomonadinen zwar als einheitlich erscheinende Gruppe betrachtet, ihren Ursprung aber in verschiedenen Familien der Protomastiginen sucht.

<sup>6</sup> G. Senn, Flagellata. In: Engler u. Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien (1900).



Speziell die Chromulinaceen, zu denen *Palatinella* neben *Pedinella* und *Chrysamoeba* nach Senns Einteilung gehören würde, sollen nach Senn von den Oicomonadaceen abzuleiten sein. Ich muß gestehen, daß es mir zum mindesten als sehr gezwungen erscheint, einer Familie, welche wie die Chromulinaceen Senns so verschiedenartige Formen wie *Chrysamoeba*, *Pedinella*, *Hydrurus*, *Chrysopyxis*, *Mallomonas*, *Chrysosphaerella* usw. umschließt, von farblosen *Oicomonas*-artigen Flagellaten abzuleiten zu wollen.

### Vorkommen.

*Palatinella* scheint nach meinen bisherigen Erfahrungen eine Bewohnerin der kühlen kalkarmen Gebirgsgewässer zu sein. Ich fand sie bisher nur im Pfälzerwald, und zwar in den Monaten Januar bis April in einem klaren Quellweiher, nicht weit von dem über die Grenzen der Rheinpfalz hinaus bekannten Waldkurhause Johanniskreuz, etwa 450m über dem Meere. Der Teich dient der Forellenzucht und ist ausgezeichnet durch eine Massenvegetation von *Juncus supinus* var. *fluitans*, der förmliche schwimmende Wiesen im Wasser bildet. Seine Stengel sind mit langen grünlichen Strähnen von Algen und Diatomeen, wie *Scytonema*, *Hapalosiphon*, *Binuclearia tatrana*, *Tabellaria fenestrata* usw. dicht besetzt. Dazwischen finden sich besonders gegen das Ufer hin flutende Rasen von Wassermoosen (*Hypnum* spec.), die mit zahlreichen Fäden von *Oedogonium* und Räschen von *Bulbochaete* bewachsen sind<sup>7</sup>. Letztere sind es, welche fast ausschließlich das Substrat für *Palatinella* abgeben; man findet sie hier meist in Gesellschaft, den Zweigen und Haaren aufsitzend, bis zu mehr als einem halben hundert Exemplaren beisammen. Leider ist der Organismus, wie schon erwähnt, in der Kultur sehr empfindlich, eine Eigenschaft, die er noch mit vielen andern Chrysomonadinen teilt; ich habe ihn nie länger als 3—4 Tage halten können. Es dürfte diese in Verbindung mit der meist erschwerten Zugänglichkeit der als Aufenthalt dienenden Gebirgsgewässer der Grund gewesen sein, daß eine so schöne und auffallende Form bisher der Aufmerksamkeit der Hydrobiologen entgehen konnte.

Ludwigshafen a. Rhein. 28. April 1906.

<sup>7</sup> Zur weiteren biologischen Charakterisierung des Teiches sei beigefügt, daß die Moosblätter, welche die mit *Palatinella* besetzten *Bulbochaeten* tragen, nicht selten auch die meines Wissens bisher nur in höheren Mittelgebirgen gefundene interessante Protococcacee *Dieranochaete reniformis* Hieronymus aufweisen. Außerdem seien noch erwähnt von Diatomeen: *Asterionella hantzschii*; von Protozoen die Chrysomonadinen *Cyclonexis annularis* Stokes und *Stylococcus aureus* Chodat; von Crustaceen *Drepanothrix dentata* Eurén, im Januar und Februar noch vorkommend; von Bryozoen *Fredericella sultana*, welche in sehr zarten hyalinen, mit Diatomeenschalen inkrustierten Röhren die Moosstengel überzog.